

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(54) SHIFTER FOR TUBULAR BODY

(11) 5-211224 (A) (43) 20.8.1993 (19) JP

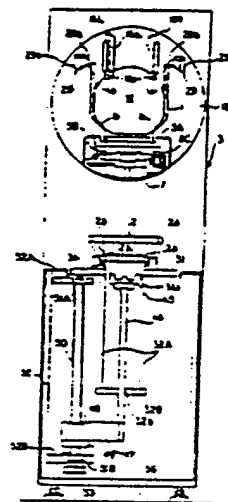
(21) Appl. No. 3-115624 (22) 19.4.1991

(71) TEXAS INSTR JAPAN LTD (72) MICHIO TAKAYAMA

(51) Int. Cl. H01L21 68.H01L21 22

PURPOSE: To shorten the travel of a tubular body, and to reduce the generation of dust by providing a first support means mounted to a rotary means supporting a first tubular-body housing tool, a third reciprocative support means and a second support means guiding the tubular body to a second tubular-body housing tool when the tubular body is moved.

CONSTITUTION: A carrier 1, in which a wafer W is housed, is placed onto a carrier base plate 5A, and positioned at a specified position. A motor is driven, a turntable 12 is turned 180°. Consequently, the wafer W, the carrier 1 and the carrier base plate 5A are turned upside down. A boat base plate 31, on which an empty boat 2 is placed, is lifted. The wafer W is guided to the grooves 16a of wafer retainers 16L, 16R and lowered, and a part of the periphery of the wafer is inserted into the groove 2a of the boat 2 and the wafer W is housed into the boat 2. The boat base plate 31 is brought down to an original position, and the boat 2 is also lowered to an original location. The turntable 12 is reversely rotated by 180°, and carrier retainer 29 release the carrier 1.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-211224

(43) 公開日 平成5年(1993)8月20日

(51) Int.Cl.³

H 0 1 L 21/68
21/22

識別記号 庁内整理番号

A 8418-4M
J 9278-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全12頁)

(21) 出願番号 特願平3-115624
(22) 出願日 平成3年(1991)4月19日

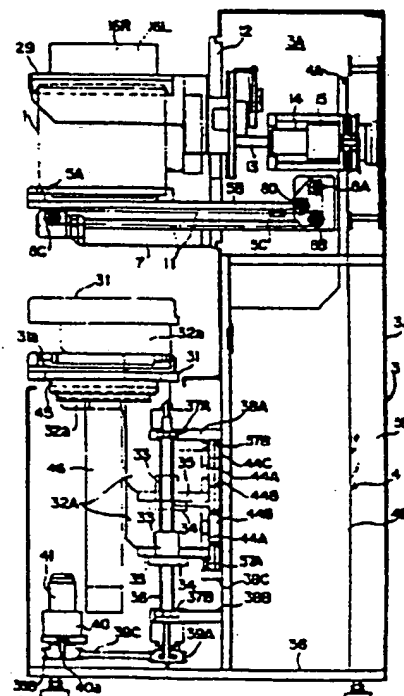
(71) 出願人 390020248
日本テキサス・インスツルメンツ株式会社
東京都港区北青山3丁目6番12号 青山富士ビル
(72) 発明者 高山 道夫
埼玉県嶋ヶ谷市南3丁目18番36号 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社内
(74) 代理人 弁理士 佐々木 聖季 (外1名)

(54) 【発明の名称】 板状体移送装置

(57) 【要約】

【構成】 本発明に基づく板状体(ウエハ)移送装置は、キャリアを支持して回転可能なターンテーブルと;このターンテーブルに設けられ、キャリアを固定するキャリア押えと;キャリアはポート内のウエハを支持して上下動可能なリフトと;このリフトの上下動時にウエハを案内するガイド(キャリア内のウエハを固定するウエハ押えを兼ねる)とを有する。

【効果】 ウエハの運動が回転と上下動だけなのでウエハ移動距離を小さくでき、これにより、不所望な塵が発生してこれがウエハに付着することによるウエハ品質の劣化が、効果的に防止される。ウエハを把持する必要がなく、従って、ウエハに無理な力が加わってウエハを損傷するおそれがない。ウエハは移動時にガイドに案内されるので、キャリアやポートの正確な位置決めのための高精度な機構を必要とせず、装置の維持管理が容易である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 板状体を殆ど直に収容する第一及び第二の板状体収容具間で、前記板状体を移載するのに用いられ、

前記第一の板状体収容具を著脱可能な状態で一時的に支持する第一の支持手段と、

前記第一の板状体収容具と前記第一の支持手段とを、前記板状体の板面の法線又はこの法線に平行な軸線の周りに回転させる回転手段と、

この回転手段に支持され、前記第一の板状体収容具内の前記板状体を一時的に支持し、支持解除し、また案内することができる第二の支持手段と、

前記板状体を前記回転手段によって回転させた後、前記第二の支持手段によって前記第一の板状体収容具内の第一の支持位置から前記第二の板状体収容具内の第二の支持位置に前記板状体を移送する、往復動可能な第三の支持手段とを有する板状体移載装置。

【請求項2】 請求項1において、前記第二の板状体収容具から前記第一の板状体収容具へ前記板状体を移載する際、

前記第三の支持手段が、前記第二の板状体収容具内の前記板状体を移送させてこの板状体を前記第一の板状体収容具内へ導き、

前記第二の支持手段が、前記第一の板状体収容具内へ導かれた前記板状体を支持し、

前記第三の支持手段による板状体支持の解除後に、前記回転手段が前記第一の板状体収容具を所定角度回転させる板状体移載装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、板状体移載装置に関する。例えば、キャリアと石英ポートとの間で半導体ウエハを移載する半導体ウエハ移載装置に関する。

【0002】

【従来技術】 半導体ウエハ（以下、単にウエハと呼ぶ。）は、珪素又はガリウム-砒素等の半導体単結晶のインゴットをスライスして薄い円板状としたもので、通常、キャリアと呼ばれる容器内に、殆ど直状態でかつ水平方向に並べられて25枚が収容されている。

【0003】 ウエハは、例えば珪素を使用する場合表面に二酸化珪素の膜を形成させるため、石英製のポートと呼ばれる支持具に前記と同様の状態で支持されて化学的気相成長（CVD）処理や熱酸化雰囲気中で酸化処理を受ける。また、後の工程で、ウエハはポートに支持された状態でエッチング、洗浄等の化学的処理が施される。このように、ウエハは、キャリアからポートへ移載され、或いは次工程への搬送のためにポートからキャリアへ移載される。

【0004】 キャリアとポートとの間でウエハを移し換えるのに、従来はピンセットまたは真空ピンセットでウ

エハを1枚ずつ移し換える方法が採られていたが、この方法では、ウエハが傷付き易く、また、作業能率が低い。そこで、図24に正面図で、図25に側面図で示す装置が使用されるようになってきている。

【0005】 ウエハは次のようにしてキャリアからポートへ移載される。

【0006】 載置台71上にはウエハWを収容したキャリア1と空のポート2とが所定位置に載置される（図24に①で示す）。

10 【0007】 まず、キャリア1の下方からブッシャー45Aが上昇してキャリア1内のウエハWを上昇させる。載置台71よりも上の背壁73には1対のクランプ72A、72Bが待機している。クランプ72A、72B間に上昇してきたウエハWをクランプ72A、72Bが把持し、その後、ブッシャー45Aが元の位置に下降する（図24に②で示す）。

【0008】 次に、クランプ72A、72Bは、ウエハWを把持した儘、ポート2の上方位置に水平移動する（図24中に③で示す）。

10 【0009】 次に、ポート2下のブッシャー45Bが上昇してウエハWを支持し、次いでクランプ72A、72Bはウエハ把持を解除する。次に、ブッシャー45Bが下降してウエハWがポート2に載置される（図24に④で示す）。

【0010】 ポート中のウエハをキャリアに移載するには、上記と逆の手順によれば良い。

【0011】 このような装置にあっては、25枚のウエハを一括してキャリアからポートへ、或いはポートからキャリアへ移し換えられ、作業能率が向上するのであるが、次のような問題がなお残されている。

30 【0012】 ウエハは、例えば珪素ウエハの場合径5インチのものでは厚さが0.63mmといった極めて薄いもので、クランプ72A、72Bでの把持では、無理な力加わると大量に破損するおそれがあり、従って、装置を構成する各部分の位置関係を極めて高精度にする必要があって装置の維持管理が厄介である。

40 【0013】 また、ウエハ移動の延べ距離が長く、クランプによる把持及び把持解除並びに移動中に塵が付着するという問題がある。この問題は、ウエハ受け渡しの回数が4回に及ぶので、特に起こり易い。因みに、ウエハに塵が付着すると、製品（各種デバイス）の品質を甚だしく低下させるので、塵の極少なクリーンルーム内で移載その他の作業が遂行される。

【0014】 また、上記の装置では、ウエハの水平移動のため、装置の幅方向に占有面積が大きくなる。

【0015】

【発明の目的】 本発明は、第一、第二の板状体収容具間で複数の板状体を一括して又は一部を移載でき、この移載に際して、板状体に損傷を与えたり、汚まったり、塵の付着が起こったりすることがなく、装置の維持管理が容易な板状体移載装置を提供することを目的としている。

【0016】

【発明の構成】第一の発明は、板状体（例えば後述のウエハW）を略鉛直に収容する第一及び第二の板状体収容具（例えば後述のキャリア1及びポート2）間で、前記板状体を移載するのに用いられ、前記第一の板状体収容具を著脱可能な状態で一時的に支持する第一の支持手段と（例えば後述のキャリア押え29）、前記第一の板状体収容具と前記第一の支持手段とを、前記板状体の板面の法線又はこの法線に平行な軸線の周りに回転させる回転手段と（例えば後述のターンテーブル12）、この回転手段に支持され、前記第一の板状体収容具内の前記板状体を一時的に支持し、支持解除し、また案内（例えば後述の溝16aによって案内）することができる第二の支持手段と（例えば後述のウエハ押え16L、16R）、前記板状体を前記回転手段によって回転させた後、前記第二の支持手段によって前記第一の板状体収容具内の第一の支持位置から前記第二の板状体収容具内の第二の支持位置に前記板状体を移送する、往復動可能な第三の支持手段と（例えば後述のリフタ45）を有する板状体移載装置に係る。

【0017】第二の発明は、前記第一の発明において、前記第二の板状体収容具から前記第一の板状体収容具へ前記板状体を移載する際、前記第三の支持手段が、前記第二の板状体収容具内の前記板状体を移送させてこの板状体を前記第一の板状体収容具内へ導き、前記第二の支持手段が、前記第一の板状体収容具内へ導かれた前記板状体を支持し、前記第三の支持手段による板状体支持の解除後に、前記回転手段が前記第一の板状体収容具を所定角度回転させる板状体移載装置に係る。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。

【0019】図18はウエハを収容するための溝の位置で切断したキャリアの断面図である。キャリア1の側壁1c、1cには内側に溝1a、1aが設けられていて、溝1a、1aに周縁の一部が嵌入したウエハW（仮想線で示す）は、溝1a、1aの下側の彎曲部の底面1b、1bに接当してキャリア1に支持、収容される。溝1a、1aは、通常、夫々25個設けられている。側壁1c、1cは前後の壁1dによって連結され、キャリア下部には、後述するリフタが通過できるように空間1eが形成されている。

【0020】図19はポートの図18と同様の断面図である。ポート2は、図において前後に（紙面に垂直方向に）各々1対のビーム2c、2c及び2d、2dを有し、ビーム2c、2cは1対のビーム2eによって、ビーム2d、2dは1対のビーム2fによって夫々連結される。各ビーム2c、2cと各ビーム2d、2dとは、支柱2g、2gによって夫々連結され、互に固定される。ビーム2c、2c、2d、2dにはウエハW（仮想線で示す）の周縁の一部を嵌入させる溝2a、2a、2

a、2aが設けられ、ウエハWは、下側のビーム2d、2dの溝2a、2aの底面2b、2bに接当してポート2に収容、支持される。ポート2は石英製であり、ビーム2d、2dを連結する1対のビーム2f間に形成される空間2hを、後述するリフタが通過できるようにしてある。

【0021】図1～図7はキャリアからポートへウエハを移載する手順を示すウエハ移載装置内部の要部正面図、図8は図2の状態におけるウエハ移載装置内部の要部側面図である。なお、図8には、キャリアを仮想線で示してあり、ポート及びウエハは図示省略してある。

【0022】装置の筐体3は筐体上部3Aと筐体下部3Bとからなり、筐体3の底板56上には第一の支柱4と第二の支柱55とが立設する。第一の支柱4は、その下部の大部分4Bが筐体下部3B内に収容され、上部4Aが筐体上部3A内に侵入している。第二の支柱55は、筐体下部3B内の図1において左側に位置している。図中、3aは、筐体3の背面板である。

【0023】第一の支柱4の上部4Aにはモータ15が固定され、これに連設された減速機14の従動軸13にはターンテーブル12が固定される。ターンテーブル12は筐体上部3Aの前面の大部分を構成する。ターンテーブル12には、筐体上部3Aの前面側に、キャリア載置台5A、キャリア押え29及び左右のウエハ押え16L、16Rが取付けられ、これらは、モータ15の駆動によるターンテーブル12の回転と共に回転するようにしてある。

【0024】第一の支柱4の下部4Bには1対のブラケット38A、38Bが固定され、ブラケット38A、38Bにはボールねじ36をその両端部で軸支する軸受37A、37Bが夫々取付けられ、ブラケット38A、38B間には第一の支柱4の下部4Bにガイドレール44Cが固定される。ボールねじ36にはボールねじのソケット33が螺合し、ボールねじ36の下端のブリー39Aと、モータ41に連設された減速機40の従動軸40aに取付けられたブリー39Bとに、ベルト39Cが掛けられる。

【0025】ソケット33下面にはドーナツ形の支持板34が固定され、支持板34はブラケット35を介して1対のポート載置台支持柱32Aを支持する。ブラケット35の図8において右側にはガイド支持部44Aが立設し、ガイド支持部44Aにはガイド44Bが固定されていて、モータ41の駆動によるボールねじ36の回転によってソケット33が上下動する。これにより、第一の支柱4の下部4Bに取付けられたガイドレール44Cにガイド44Bが案内されてポート載置台支持柱32Aが上下動する。そして、ポート載置台支持柱32Aの上下動により、その上部32a上に支持されたポート載置台31が上下動する。

【0026】図8には、ポート載置台31が最下位に位置する状態を仮想線で、最上位に位置する状態を仮想線で示してある。この上下動の最下位の位置決めは、第一の支柱4の下部4Bに固定されたブラケット35Cに取付けら

【0016】

【発明の構成】第一の発明は、板状体（例えば後述のウエハW）を略鉛直に収容する第一及び第二の板状体収容具（例えば後述のキャリア1及びポート2）間で、前記板状体を移載するのに用いられ、前記第一の板状体収容具を著脱可能な状態で一時的に支持する第一の支持手段と（例えば後述のキャリア押え29）、前記第一の板状体収容具と前記第一の支持手段とを、前記板状体の板面の法線又はこの法線に平行な軸線の周りに回転させる回転手段と（例えば後述のターンテーブル12）、この回転手段に支持され、前記第一の板状体収容具内の前記板状体を一時的に支持し、支持解除し、また案内（例えば後述の溝16aによって案内）することができる第二の支持手段と（例えば後述のウエハ押え16L、16R）、前記板状体を前記回転手段によって回転させた後、前記第二の支持手段によって前記第一の板状体収容具内の第一の支持位置から前記第二の板状体収容具内の第二の支持位置に前記板状体を移送する、往復動可能な第三の支持手段と（例えば後述のリフタ45）を有する板状体移載装置に係る。

【0017】第二の発明は、前記第一の発明において、前記第二の板状体収容具から前記第一の板状体収容具へ前記板状体を移載する際、前記第三の支持手段が、前記第二の板状体収容具内の前記板状体を移送させてこの板状体を前記第一の板状体収容具内へ導き、前記第二の支持手段が、前記第一の板状体収容具内へ導かれた前記板状体を支持し、前記第三の支持手段による板状体支持の解除後に、前記回転手段が前記第一の板状体収容具を所定角度回転させる板状体移載装置に係る。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。

【0019】図18はウエハを収容するための溝の位置で切断したキャリアの断面図である。キャリア1の側壁1c、1cには内側に溝1a、1aが設けられていて、溝1a、1aに周縁の一部が嵌入したウエハW（仮想線で示す）は、溝1a、1aの下側の彎曲部の底面1b、1bに接当してキャリア1に支持、収容される。溝1a、1aは、通常、夫々25個設けられている。側壁1c、1cは前後の壁1dによって連結され、キャリア下部には、後述するリフタが通過できるように空間1eが形成されている。

【0020】図19はポートの図18と同様の断面図である。ポート2は、図において前後に（紙面に垂直方向に）各々1対のビーム2c、2c及び2d、2dを有し、ビーム2c、2cは1対のビーム2eによって、ビーム2d、2dは1対のビーム2fによって夫々連結される。各ビーム2c、2cと各ビーム2d、2dとは、支柱2g、2gによって夫々連結され、互に固定される。ビーム2c、2c、2d、2dにはウエハW（仮想線で示す）の周縁の一部を嵌入させる溝2a、2a、2

a、2aが設けられ、ウエハWは、下側のビーム2d、2dの溝2a、2aの底面2b、2bに接当してポート2に収容、支持される。ポート2は石英製であり、ビーム2d、2dを連結する1対のビーム2f間に形成される空間2hを、後述するリフタが通過できるようにしてある。

【0021】図1～図7はキャリアからポートへウエハを移載する手順を示すウエハ移載装置内部の要部正面図、図8は図2の状態におけるウエハ移載装置内部の要部側面図である。なお、図8には、キャリアを仮想線で示してあり、ポート及びウエハは図示省略してある。

【0022】装置の筐体3は筐体上部3Aと筐体下部3Bとからなり、筐体3の底板56上には第一の支柱4と第二の支柱55とが立設する。第一の支柱4は、その下部の大部分4Bが筐体下部3B内に収容され、上部4Aが筐体上部3A内に侵入している。第二の支柱55は、筐体下部3B内の図1において左側に位置している。図中、3aは、筐体3の背面板である。

【0023】第一の支柱4の上部4Aにはモータ15が固定され、これに連結された減速機14の従動軸13にはターンテーブル12が固定される。ターンテーブル12は筐体上部3Aの前面の大部分を構成する。ターンテーブル12には、筐体上部3Aの前面側に、キャリア載置台5A、キャリア押え29及び左右のウエハ押え16L、16Rが取付けられ、これらは、モータ15の駆動によるターンテーブル12の回転と共に回転するようにしてある。

【0024】第一の支柱4の下部4Bには1対のブラケット38A、38Bが固定され、ブラケット38A、38Bにはボールねじ36をその両端部で軸支する軸受37A、37Bが夫々取付けられ、ブラケット38A、38B間には第一の支柱4の下部4Bにガイドレール44Cが固定される。ボールねじ36にはボールねじのソケット33が螺合し、ボールねじ36の下端のブリー39Aと、モータ41に連結された減速機40の従動軸40aに取付けられたブリー39Bとに、ベルト39Cが掛けられる。

【0025】ソケット33下面にはドーナツ形の支持板34が固定され、支持板34はブラケット35を介して1対のポート載置台支持柱32Aを支持する。ブラケット35の図8において右側にはガイド支持部44Aが立設し、ガイド支持部44Aにはガイド44Bが固定されていて、モータ41の駆動によるボールねじ36の回転によってソケット33が上下動する。これにより、第一の支柱4の下部4Bに取付けられたガイドレール44Cにガイド44Bが案内されてポート載置台支持柱32Aが上下動する。そして、ポート載置台支持柱32Aの上下動により、その上部32a上に支持されたポート載置台31が上下動する。

【0026】図8には、ポート載置台31が最下位に位置する状態を実線で、最上位に位置する状態を仮想線で示してある。この上下動の最下位の位置決めは、第一の支柱4の下部4Bに固定されたブラケット35Cに取付けら

3

【0016】

【発明の構成】第一の発明は、板状体（例えば後述のウエハW）を略鉛直に収容する第一及び第二の板状体収容具（例えば後述のキャリア1及びポート2）間で、前記板状体を移載するのに用いられ、前記第一の板状体収容具を著脱可能な状態で一時的に支持する第一の支持手段と（例えば後述のキャリア押え29）、前記第一の板状体収容具と前記第一の支持手段とを、前記板状体の板面の法線又はこの法線に平行な軸線の周りに回転させる回転手段と（例えば後述のターンテーブル12）、この回転手段に支持され、前記第一の板状体収容具内の前記板状体を一時的に支持し、支持解除し、また案内（例えば後述の溝16aによって案内）することができる第二の支持手段と（例えば後述のウエハ押え16L、16R）、前記板状体を前記回転手段によって回転させた後、前記第二の支持手段によって前記第一の板状体収容具内の第一の支持位置から前記第二の板状体収容具内の第二の支持位置に前記板状体を移送する、往復動可能な第三の支持手段と（例えば後述のリフタ45）を有する板状体移載装置に係る。

【0017】第二の発明は、前記第一の発明において、前記第二の板状体収容具から前記第一の板状体収容具へ前記板状体を移載する際、前記第三の支持手段が、前記第二の板状体収容具内の前記板状体を移送させてこの板状体を前記第一の板状体収容具内へ導き、前記第二の支持手段が、前記第一の板状体収容具内へ導かれた前記板状体を支持し、前記第三の支持手段による板状体支持の解除後に、前記回転手段が前記第一の板状体収容具を所定角度回転させる板状体移載装置に係る。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。

【0019】図13はウエハを収容するための溝の位置で切断したキャリアの断面図である。キャリア1の側壁1c、1cには内側に溝1a、1aが設けられていて、溝1a、1aに周縁の一部が嵌入したウエハW（仮想線で示す）は、溝1a、1aの下側の彎曲部の底面1b、1bに接当してキャリア1に支持、収容される。溝1a、1aは、通常、夫々25個設けられている。側壁1c、1cは前後の壁1dによって連結され、キャリア下部には、後述するリフタが通過できるように空間1eが形成されている。

【0020】図19はポートの図18と同様の断面図である。ポート2は、図において前後に（紙面に垂直方向に）各々1対のビーム2c、2c及び2d、2dを有し、ビーム2c、2cは1対のビーム2eによって、ビーム2d、2dは1対のビーム2fによって夫々連結される。各ビーム2c、2cと各ビーム2d、2dとは、支柱2g、2gによって夫々連結され、互に固定される。ビーム2c、2c、2d、2dにはウエハW（仮想線で示す）の周縁の一部を嵌入させる溝2a、2a、2

4

a、2aが設けられ、ウエハWは、下側のビーム2d、2dの溝2a、2aの底面2b、2bに接当してポート2に収容、支持される。ポート2は石英製であり、ビーム2d、2dを連結する1対のビーム2f間に形成される空間2hを、後述するリフタが通過できるようにしてある。

【0021】図1～図7はキャリアからポートへウエハを移載する手順を示すウエハ移載装置内部の要部正面図、図8は図2の状態におけるウエハ移載装置内部の要部側面図である。なお、図8には、キャリアを仮想線で示してあり、ポート及びウエハは図示省略してある。

【0022】装置の筐体3は筐体上部3Aと筐体下部3Bとからなり、筐体3の底板56上には第一の支柱4と第二の支柱55とが立設する。第一の支柱4は、その下部の大部分4Bが筐体下部3B内に収容され、上部4Aが筐体上部3A内に侵入している。第二の支柱55は、筐体下部3B内の図1において左側に位置している。図中、3aは、筐体3の背面板である。

【0023】第一の支柱4の上部4Aにはモータ15が固定され、これに連結された減速機14の従動軸13にはターンテーブル12が固定される。ターンテーブル12は筐体上部3Aの前面の大部分を構成する。ターンテーブル12には、筐体上部3Aの前面側に、キャリア載置台5A、キャリア押え29及び左右のウエハ押え16L、16Rが取付けられ、これらは、モータ15の駆動によるターンテーブル12の回転と共に回転するようにしてある。

【0024】第一の支柱4の下部4Bには1対のブラケット38A、38Bが固定され、ブラケット38A、38Bにはボールねじ36をその両端部で軸支する軸受37A、37Bが夫々取付けられ、ブラケット38A、38B間には第一の支柱4の下部4Bにガイドレール44Cが固定される。ボールねじ36にはボールねじのソケット33が螺合し、ボールねじ36の下端のブリー39Aと、モータ41に連結された減速機40の従動軸40aに取付けられたブリー39Bとに、ベルト39Cが掛けられる。

【0025】ソケット33下面にはドーナツ形の支持板34が固定され、支持板34はブラケット35を介して1対のポート載置台支持柱32Aを支持する。ブラケット35の図8において右側にはガイド支持部44Aが立設し、ガイド支持部44Aにはガイド44Bが固定されていて、モータ41の駆動によるボールねじ36の回転によってソケット33が上下動する。これにより、第一の支柱4の下部4Bに取付けられたガイドレール44Cにガイド44Bが案内されてポート載置台支持柱32Aが上下動する。そして、ポート載置台支持柱32Aの上下動により、その上部32a上に支持されたポート載置台31が上下動する。

【0026】図8には、ポート載置台31が最下位に位置する状態を実線で、最上位に位置する状態を仮想線で示してある。この上下動の最下位の位置決めは、第一の支柱4の下部4Bに固定されたブラケット35Cに取付けら

れているストップ57Aにブラケット35が接当することによってなされ、最上位の位置決めは、ブラケット38Aに取付けされたストップ57Bにガイド支持部44Aが接当することによってなされる。ストップ57A、57Bは、ボルトからなっていて、ナットによって夫々ブラケット38C、38Aに上下方向の位置調節可能に固定される。

【0027】ストップ57A、57Bと前述のガイドレール44Cによるガイド44Bの案内とにより、ポート載置台31は正確な位置で上下動することとなる。

【0028】第二の支持柱55には1対のブラケット52A、52Bが固定され、ブラケット52A、52Bには夫々軸受51A、51Bが取付けられる。軸受51A、51Bにはボールねじ50の両端部が軸支され、ボールねじ50にはボールねじのソケット48が嵌合して、ソケット48の下面にはドーナツ形の支持板49が固定される。支持板49にはブラケット47を介してリフト支持板46が固定されている。ボールねじ50の下端部に取付けられたプーリ53には、モータに直設された減速機の従動軸に取付けられたプーリとの間にベルト（いずれも図示省略）が掛けられている。

【0029】リフト支持板46上には、ウエハを支持して上下させるための45が固定される。前記モータの駆動によるボールねじ50の正逆方向の回転によってソケット48が上下動し、これによってリフト45が上下動する。リフト支持板46は、1対のポート載置台支持柱32A、32Aの下端を連結する連結板32Bの長方形の貫通孔32bに摺動可能に嵌入し、貫通孔32bに案内される。これにより、リフト45が正確な位置で上下動することとなる。なお、リフト45は、図8において、筐体上部3Aの前方のキャリア載置台5Aの下方に位置する。

【0030】次に、キャリアからポートへとウエハを一括して移載する手順を、図1～図7によって説明する。

【0031】先ず、図1に示すように、キャリア載置台5A上に、ウエハWを収容したキャリア1を載置し、所定位置に位置させる。図中、1aは、ウエハWを保持するためにキャリア側壁に設けられた溝である。上記の所定位置への移動は、図8に示す歯付きベルト11上のキャリア載置台5Aを、歯付きベルト11を周回させることによってなされる。

【0032】筐体上部3A内には駆動プーリ3A及び従動プーリ3B、3Dが設けられ、これらのプーリ3A、3B、3Dと、筐体上部3A前方でブラケット7の先端部に設けられた従動プーリ3Cとに掛けられた歯付きベルト11には、キャリア載置台5Aを支える支承5Bが、取付け部5Cによって取付けられている。キャリア載置台5Aは、図示しないモータによって駆動される駆動プーリ3Aの回転により、図8において左側から右方へ移動し、所定位置でキャリア1が停止するようにしてある。支承5Bは、図9に示すように、下面両側縁部に固定されたガイド6、6がガイドレール10、10を跨ぐ

ようにして案内され、上記のように往復動するようにしてある。

【0033】次に、図2に示すように、キャリア押え29が下降して左右の爪29a、29aでキャリア1の上端面両側縁部を押え、キャリア1を固定する。引続き（同時でも良い）、左右のウエハ押え16L、16Rが下方内側に移動してウエハWを押える。

【0034】キャリア押え29は、図10に示すように、コの字形を呈し、エアシリンダ30の駆動によって上下動するようにしてあり、下降時に左右のアーム29b、29bに固定された爪29a、29aが上述のようにキャリア1を固定する。

【0035】ウエハ押え16L、16Rの移動は、図11に示すように、リンク機構によってなされる。即ち、ウエハ押え16L、16Rは夫々第一のリンク17L、17Rの上端に固定されている。そして、第一のリンク17L、17Rの2箇所に、第二のリンク18L、18Rが軸20L、20Rにより、第三のリンク19L、19Rが軸21L、21Rにより、夫々揺動可能に取付けられる。第二のリンク18L、18Rは夫々軸22L、22Rによってターンテーブル12に揺動可能に取付けられる。第三のリンク19L、19Rは、ターンテーブル12を貫通する軸23L、23Rに夫々固定されている。図11では、図1の状態を仮想線で、図2の状態を実線で示してある（後述の図13も同様）。軸23L、23Rの回転により、第一、第二、第三のリンク17L、17R、18L、18R、19L、19Rが仮想線位置と実線位置との間で回転し、第一のリンク17L、17Rに固定されたウエハ押え16L、16Rが円弧運動する。

【0036】図12は図2の状態における左側リンク機構の要部概略斜視図である。ターンテーブル12の背面側で軸24Lに取付けた従動平歯車24Lの回転により、ウエハ押え16Lが上述のように円弧運動する。ウエハ押え16L（16Rも同様）の内側には、後述の図6のステップでウエハ移動を案内するための溝16aがウエハの径だけ設けられていて、溝16aの下端はウエハの円周に一致する円弧状としてある。ウエハ押え16L、16Rは、溝16aの下端の円弧状底面16bでウエハWを押えるようにしてある（図2参照）。

【0037】ウエハ押え16L、16Rは左右対称に設けられているので、両者は互に対称に位置する必要がある。図13はこのような運動をさせる伝導機構を示す概略図である。図示しないモータ及び減速機構の駆動によって軸29が回転し、駆動平歯車27が仮想線と実線との間で回転する。駆動平歯車27は中間平歯車25及び右側従動平歯車24Rが噛合し、中間平歯車25には左側従動平歯車24Lが噛合している。駆動平歯車27の上記回転により、右側従動平歯車24R及び中間平歯車25が夫々軸23R、26の周囲で所定角度回転する。かくして、左右の従動平歯車24L、24Rが同時に同角度だけ互に逆方向に回転する。

【0038】次に、図8のモータ15を駆動させ、図3に

示すようにターンテーブル12を180度回転させる。この回転角度は、図示しないフォトセンサによる制御によって正確に180度になる。これにより、ウエハW、キャリア1及びキャリア載置台5Aが図2とは上下が逆になる。このとき、キャリア1はキャリア載置台5Aとキャリア押え29とによって押えられ、ウエハWはキャリア1とウエハ押え16L、16Rとによって押えられているので、キャリア1及びウエハWはターンテーブル12に安定に支持される。これに続いて(同時でも良い)、空のポート2を載置したポート載置台31が、前述した機構によ

って上昇する。
【0039】次に、前述した機構により、図4に示すように、リフト45がポート載置台31の貫通孔31aを通して上昇し、リフト45の上面でウエハWの周縁の一部を支承するようになる。

【0040】次に、図5に示すように、ウエハ押え16L、16Rが図1におけると同様に退避してウエハWの支持を解除する。このとき、ウエハWはリフト45に支承されている。

【0041】次に、図6に示すように、リフト45が元の位置に下降する。このとき、ウエハWは、ウエハ押え16L、16Rの溝16a、16aに案内されて正確な経路を経て下降し、ポート2の溝2aに周縁の一部が嵌入してウエハWがポート2に収容される。

【0042】次に、図7に示すように、ポート載置台31が元の位置に下降し、これにより、ウエハWを収容したポート2も元の位置に下降する。引続き、ターンテーブル12が180度逆回転し(図3と同方向の回転でも良い)、更にキャリア押え29がキャリア1の固定を解除する。

【0043】そして、ウエハWを収容したポート2を撤去して次工程へ搬送し、代りに空のポートをポート載置台31に載置させ、空になったキャリア1とウエハを収容したキャリアとを交換すると、図1の状態に戻る。

【0044】ポートからキャリアへとウエハを移載するには、図1～図7の逆の手順に従えば良い。

【0045】2個のキャリア間でのウエハ移載の手順は、基本的には前述のキャリアからポートへのウエハ移載におけると同様である。ポートはキャリアに較べて高さ寸法が可なり小さいため、図6のステップでウエハ押え16L、16Rがガイドとして確実に機能するよう、図3で説明したようにウエハ移載後に先立ってポートを上昇させ、図7で説明したように最終ステップでポートを元の位置に下降させている。従って、キャリア同士間でのウエハ移載に当たっては、一方のキャリアを上下動させる必要がない。図14～図17はキャリア同士間でのウエハ移載の手順を示す装置内部の要部正面図である。但し、図1～図7と共通する一部のステップは図示省略してある。

【0046】先ず、図1におけると同様に、ターンテ

ブル12に支持されたキャリア載置台5Aに、ウエハWを収容したキャリア1を載置する。そして、図1のポート載置台31の代りに別のキャリア載置台62を取付け、キャリア載置台62に空のキャリア61を載置する。図14はこの状態を示している。

【0047】次に、図2と同様に、キャリア押え29でキャリア1を押え、次いでウエハ押え16L、16RでウエハWを押えてから、図3と同様にターンテーブル12を180度回転させる。

【0048】次に、図15に示すように、リフト45を上昇させてウエハWを支持するようになる。

【0049】次に、図5におけると同様に、ウエハ押えによるウエハの支持を解除し、次いで、図17に示すように、リフト45を元の位置に下降させ、ウエハWを下のキャリア61に収容する。ウエハWはキャリア61の溝底面61bに支承される。

【0050】図15のステップから図17のステップに移行する過程で、図16に示すように、ウエハ支持を解除したウエハ押え16L、16Rの溝16a、16aがウエハWの周縁の一部が通過し、溝16a、16aがウエハWを案内するガイドとして機能する。従って、図15から図16を経て図17に移行する間、ウエハWは、キャリア1の溝1a、1a、ウエハ押え16L、16Rの溝16a、16a、キャリア61の溝61a、61aに順次案内されて下降することになり、正確な位置で下降する。

【0051】前記のいずれの例にあっても、ウエハを収容したキャリアを180度回転させて上下を逆にし、然る後にリフトに支持されたウエハを下降させ、下で待機している空のポート又はキャリアにウエハを移載するようにしている。従って、ウエハは、回転と下降との運動をするだけであって移動距離が小さく、クランプ等の把持手段で把持されることがないので、好ましくない塵が発生してこれがウエハに付着したり、或いはウエハに無理な力が加わってこれを破損したり、ウエハの微細片を発生させたりすることがない。また、ウエハは、下降時に支持解除した1対のウエハ押えの溝に案内されて下降するので、装置を高精度にせずとも正確な位置を以て下降する。装置の製造原価が低廉で済む。更に、ウエハは左右方向の運動をしないので、装置の幅寸法が小さくて済み、幅方向の装置占有スペースを小さくできる。

【0052】図20は他の例によるウエハ移載装置の概略正面図、図21は同様概略側面図である。この例では、図21に示すように、上側キャリア載置台62、下側キャリア載置台63を前後方向に長くし、これら載置台上前後方向に夫々複数(この例では2個)のキャリア1、1、61、61を載置し、キャリア1、1内のウエハWを空のキャリア61、61に同時移載する。空のキャリア61、61に替えて2個の空のポートを載置し、キャリア-ポート間でウエハ移載を行って良いことは言うまでもない(後述の図22、図23の例にあっても同様)。ウエハ移載の手順は前記の

例における図1～図7と同様である。

【0053】このようにして、ウエハ移載作業の能率を複数倍（この例では2倍）にし、生産性を著しく高めることができる。

【0054】図22は更に他の例によるウエハ移載装置の概略正面図、図23は同概略側面図である。この例では、ターンテーブルに、図1～図7のターンテーブル12に替えてこれの約2倍の径のターンテーブル66を使用し、ターンテーブル66に支持されたキャリア載置台5A上のキャリア1内のウエハWを空のキャリア61に移載する。一方のキャリア載置台5Aはターンテーブル66中心の図22において左側に位置し、空のキャリア61はターンテーブル66の中心に関してキャリア1の対称位置の下方で他方のキャリア載置台64上に載置される。ターンテーブル66を180度回転させることにより、キャリア1は仮想線位置で上下逆になる。この回転に当っては、キャリア1がターンテーブル66の上方で円弧運動するように回転させる（この例では時計方向の回転）。次に、リフト45によって二点鎖線で示すウエハWをその下方で待機している空のキャリア61に三点鎖線で示すように移載る。その他は図1～図7におけると同様である。

【0055】この例では、キャリア1の初期状態での鉛直方向下方に空のキャリア61が位置しておらず、回転方向が時計方向であり、従って、ターンテーブル回転時にその駆動から発生する好ましくない塵がウエハやキャリアに付着することがない。

【0056】以上、本発明の実施例を説明したが、本発明の技術的思想に基いて前記の実施例に種々の変形を加えることができる。例えば、各駆動部の駆動機構は他の適宜の機構によって良く、ターンテーブルの回転角度も180度以外の適宜の角度とし、リフトに替えて往復可能な適宜のウエハ支持手段を使用して良い。ウエハの移載も、一括して行うほか、何回かに分けて行っても良い。また、移載すべき板状体は、半導体ウエハのほか、液晶表示装置用基板（液晶表示パネル）、その他のガラス基板、マスク用基板、コンパクトディスク用やレーザディスク用の無機・有機材料の基板、あるいは金属板の移載にも同様に本発明が適用可能である。

【0057】

【発明の効果】本発明に基づく板状体移載装置は、第一の板状体収容具を支持する回転手段に設けられた第一の支持手段と、往復動可能な第三の支持手段と、この板状体の運動時に板状体を第二の板状体収容具へ案内する第二の支持手段とを有するので、板状体は回転運動と前記第三の支持手段の往復運動に伴う運動のみで第一、第二の板状体収容具間で移載される。従って、この移載は、移載能率が高いのみならず、板状体移動距離を小さくして下所望な塵の発生を少なくし、この塵が板状体に付着してその品質を劣化させることが効果的に防止される。その上、板状体を把持する必要がないので、板状体を損

させるおそれがない。更に、前記第二の支持手段による板状体の案内により、第一、第二の板状体収容手段の位置決めのために装置全体を高精度にする必要がなく、その結果、装置の維持管理が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第一の実施例のウエハ移載装置のウエハ移載の第一のステップを示す内部概略正面図である。

【図2】同第二のステップを示す内部概略正面図である。

【図3】同第三のステップを示す内部概略正面図である。

【図4】同第四のステップを示す内部概略正面図である。

【図5】同第五のステップを示す内部概略正面図である。

【図6】同第六のステップを示す内部概略正面図である。

【図7】同第七のステップを示す内部概略正面図である。

【図8】同図2のステップでの内部概略側面図である。

【図9】第一の実施例のキャリア載置台支承板の移動の要領を示す概略部分斜視図である。

【図10】同キャリア押えの上下動の要領を示す概略斜視図である。

【図11】同ウエハ押えの運動機構を示す概略正面図である。

【図12】同ウエハ押えの運動機構を示す概略部分斜視図である。

【図13】同左右のウエハ押えを運動させる機構を示す要部正面図である。

【図14】第二の実施例のウエハ移載装置の図1と同様の内部概略正面図である。

【図15】同図3と同様の内部概略正面図である。

【図16】同図15のステップから後述の図17のステップに移行する過程を示す内部概略正面図である。

【図17】同図7と同様の内部概略正面図である。

【図18】キャリアの断面図である。

【図19】ポートの正面図である。

【図20】第三の実施例のウエハ移載装置の概略正面図である。

【図21】同概略側面図である。

【図22】第四の実施例のウエハ移載装置の概略正面図である。

【図23】同概略側面図である。

【図24】従来例のウエハ移載装置の概略正面図である。

【図25】同概略側面図である。

【符号の説明】

1、61 キャリア

1a、2a、15a、61a 溝

1b、2b、15b、61b 溝底面

11

12

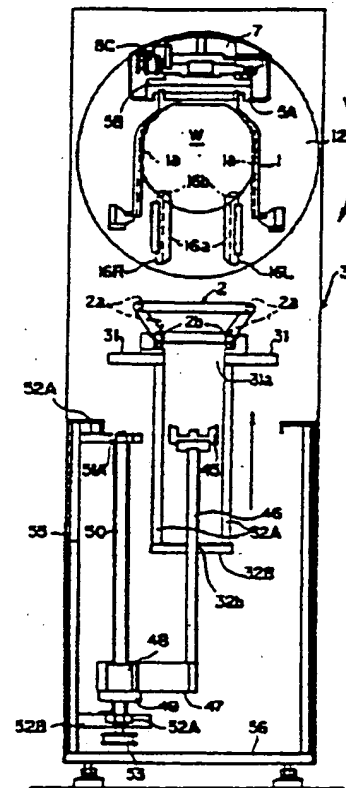
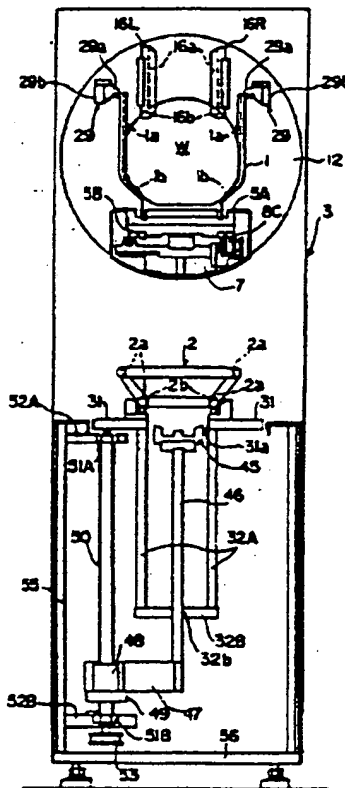
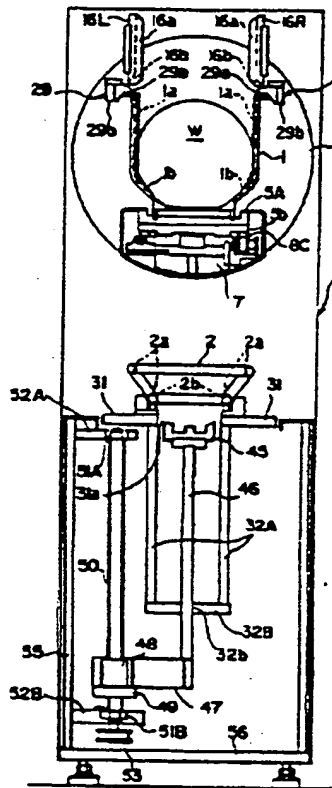
- 2 ポート
 5A, 62, 63, 64 キャリア載置台
 12, 66 ターンテーブル
 16L, 16R ウエハ押え兼ガイド
 17L, 17R, 18L, 18R, 19L, 19R リンク
 29 キャリア押え
 30 エアシリンダ

- 31 ポート載置台
 33, 48 ボールねじのソケット
 36, 50 ボールねじ
 45, 65 リフタ
 46, 66 リフタ支持板
 W ウエハ

【図1】

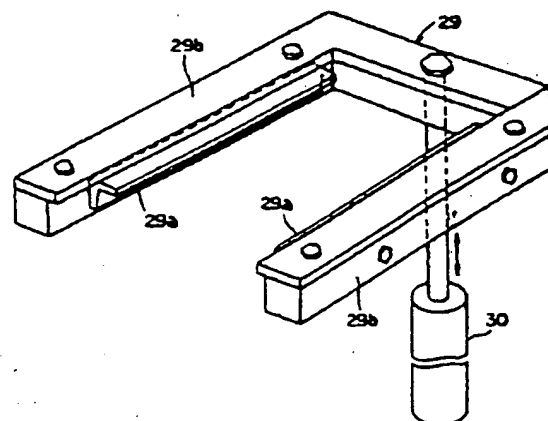
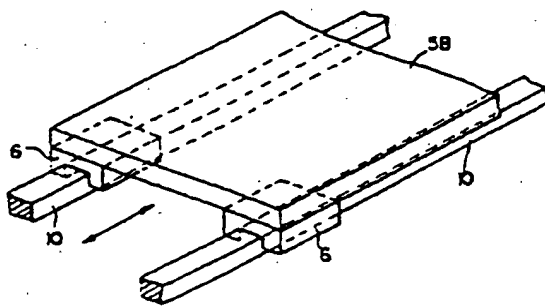
【図2】

【図3】

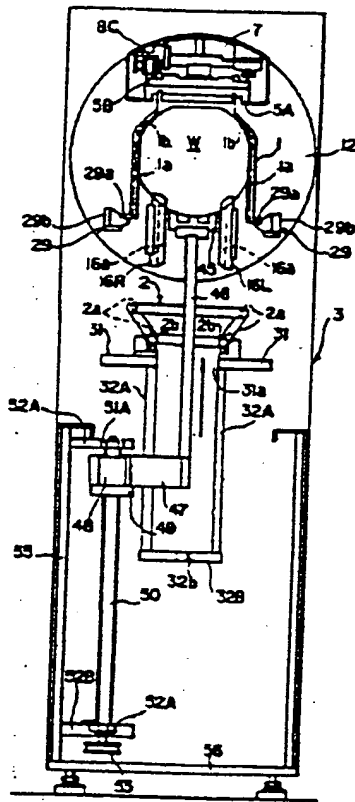


【図9】

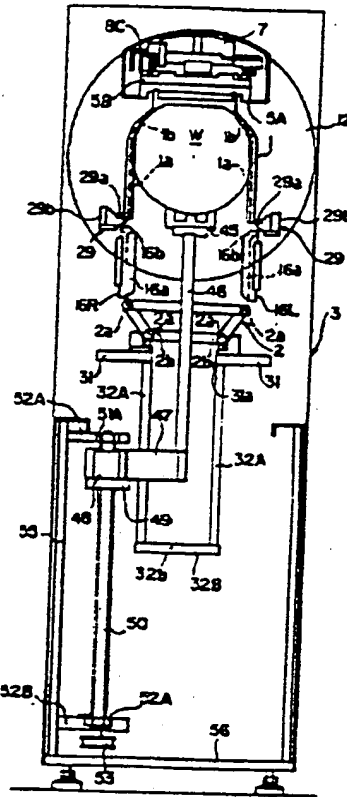
【図10】



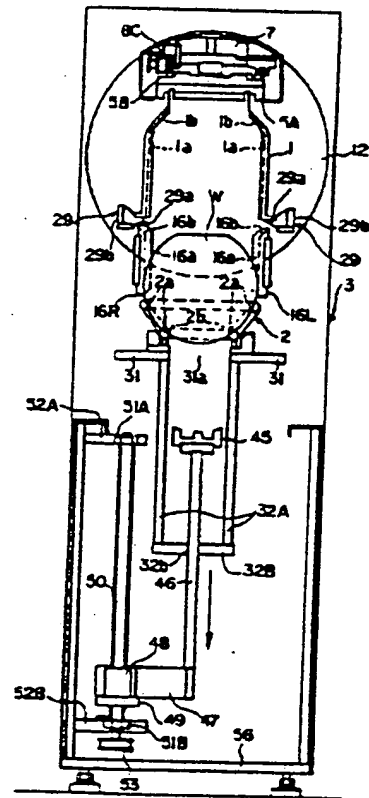
【図4】



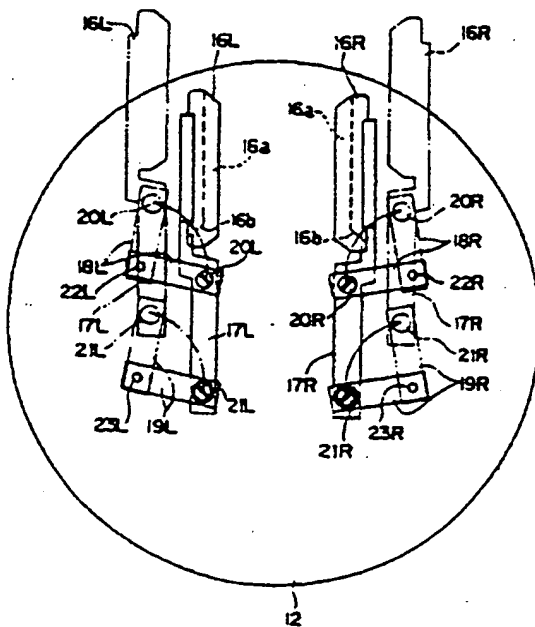
【図5】



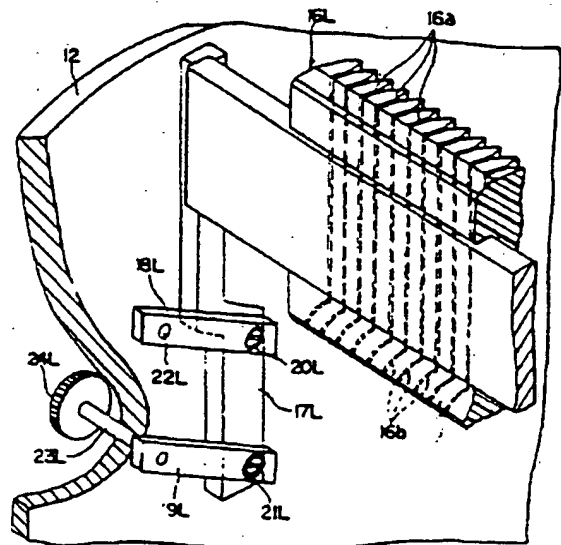
【図6】



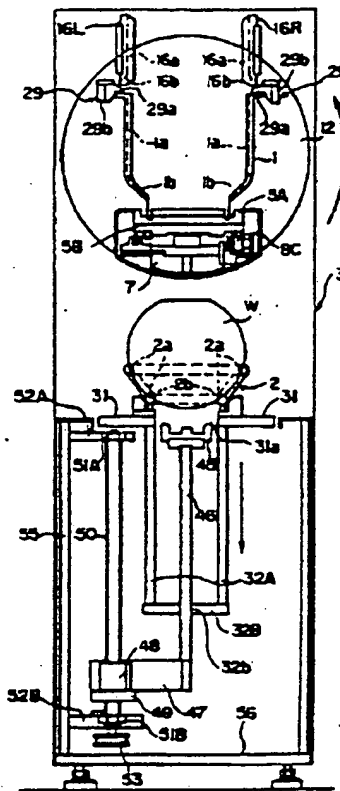
【図11】



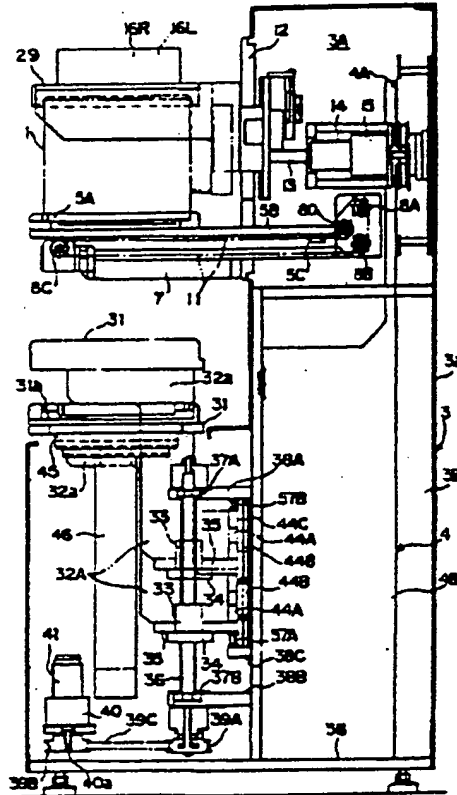
【図12】



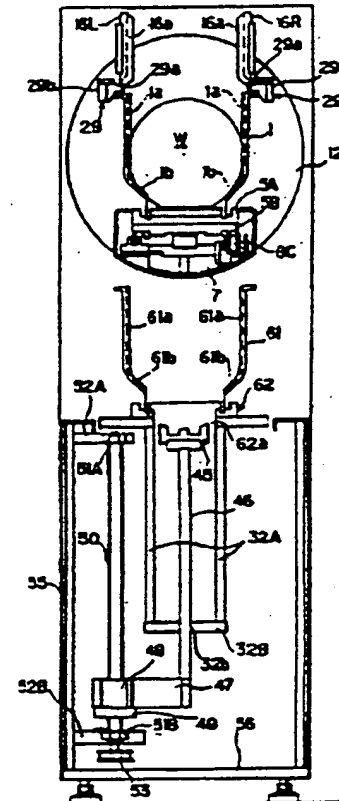
【図7】



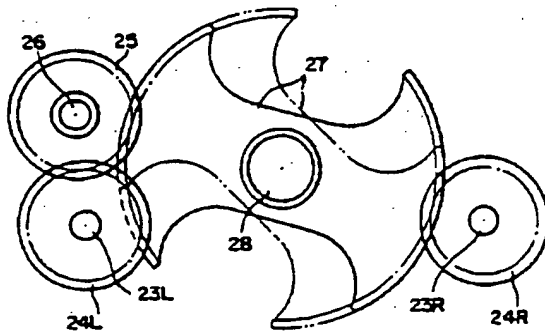
【図8】



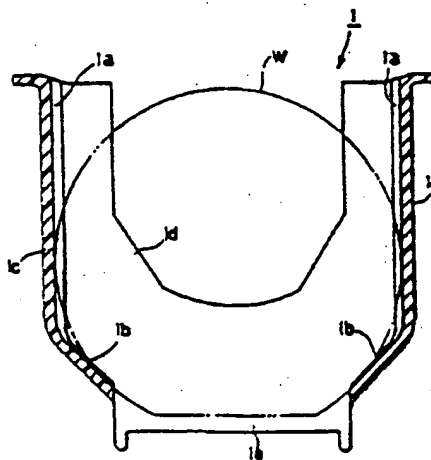
【図14】



【図13】



【図18】



【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項2

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項2】 請求項1において、前記第二の板状体収容具から前記第一の板状体収容具へ前記板状体を移載する際、

前記第三の支持手段が、前記第二の板状体収容具内の前記板状体を前記第一の板状体収容具内に導き、支持し、

前記第二の支持手段が、前記第一の板状体収容具内へ導かれた前記板状体を支持し、

前記第三の支持手段による板状体支持の解除後に、前記回転手段が前記第一の板状体収容具を所定角度回転させる板状体移載装置。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正内容】

【0036】図12は図2の状態における左側リンク機構の要部概略斜視図である。ターンテーブル12の背面側で軸23Lに取付けた従動平歯車24Lの回転により、ウエハ押え16Lが上述のように円弧運動する。ウ*

*エハ押え16L(16Rも同様)の内側には、後述の図6のステップでウエハ移動を案内するための溝16aがウエハの径だけ設けられていて、溝16aの下端はウエハの円周に一致する円弧形としてある。ウエハ押え16L、16Rは、溝16aの下端の円弧状底面16bでウエハWを押えるようにしてある(図2参照)。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正内容】

【0037】ウエハ押え16L、16Rは左右対称に設けられているので、両者は常に対称に位置する必要がある。図13はこのような運動をさせる伝導機構を示す概略図である。図示しないモータ及び減速機構の駆動によって軸28が回転し、駆動平歯車27が仮想線と実線との間で回転する。駆動平歯車27は中間平歯車25及び右側従動平歯車24Rが噛合し、中間平歯車25には左側従動平歯車24Lが噛合している。駆動平歯車27の上記回転により、右側従動平歯車24R及び中間平歯車25が夫々軸23R、26の周囲で所定角度回転する。かくして、左右の従動平歯車24L、24Rが同時に同角度だけ互に逆方向に回転する。

【手続補正書】

【提出日】平成4年7月13日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項1】 板状体を略鉛直に収容する第一及び第二の板状体収容具間で、前記板状体を移載するのに用いられ、

前記第一の板状体収容具を着脱可能な状態で一時的に支持する第一の支持手段と、

前記第一の板状体収容具と前記第一の支持手段とを、前記板状体の板面の法線又はこの法線に平行な軸線の周りに回転させる回転手段と、

この回転手段に支持され、前記第一の板状体収容具内の前記板状体を一時的に支持し、支持解除し、また案内することができる第二の支持手段と、

前記板状体を前記回転手段によって回転させた後、前記第二の支持手段によって前記第一の板状体収容具内に保持される第一の支持位置から前記第二の板状体収容具内の第二の支持位置に前記板状体を移送する、往復動可能な第三の支持手段とを有する板状体移載装置。

RECEIVED
JUL 1 1996
WELLS, ST. JOHN, ROBERTS,
GREGORY & MATKIN, P.S.